

Variability of the Observed Midlatitude Storm Tracks in Relation to Low-Frequency Changes in the Circulation Pattern

NGAR-CHEUNG LAU

Geophysical Fluid Dynamics Laboratory/NOAA, Princeton University, Princeton, New Jersey

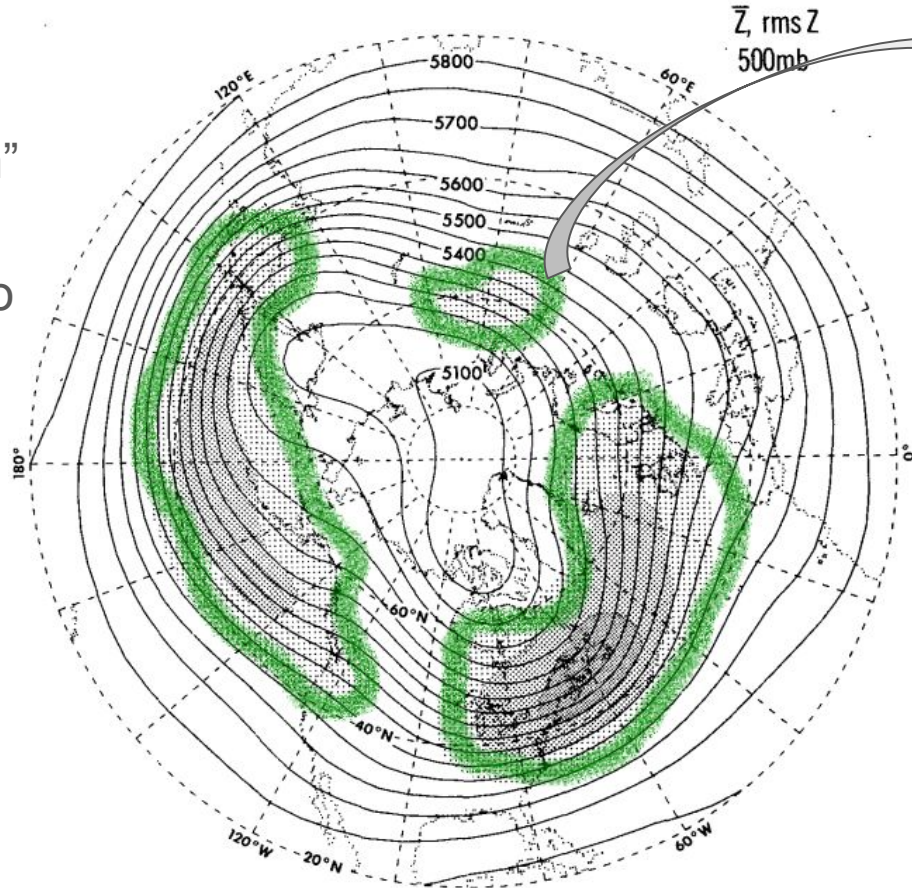
(Manuscript received 29 October 1987, in final form 28 March 1988)

ABSTRACT

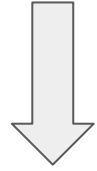
Rotas de Tempestades

1. flutuações transientes a cada 15 dias na média troposfera estão relacionadas com ondas estacionárias
2. variância e RMS são utilizados para analisar o padrão de teleconexão (2,5-6 dias)
3. Os distúrbios mais ativos se propagam para leste através de fase contínua com duas zonas que abrangem o norte do Pacífico e do Atlântico
4. Essas regiões marítimas são caracterizadas por
 - a. max de variabilidade temporal na altura geopotencial
 - b. vento meridional
 - c. T e movimento vertical na escala sinótica

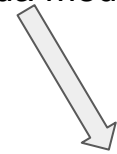
A trajetória do “storm”
está intimamente
ligada a configuração
do fluxo médio →
contornos



regiões de intensa
atividade → formação
de vórtices



coincide com a principal
trajetória de tempestades
(2,5-6 dias) da média
troposfera



independe dos centros de
ciclones individuais

FIG. 1. Climatological distributions of the wintertime 500 mb height (contours) and rms of bandpass filtered 500 mb height (stippling). Contour interval for the time averaged height field is 50 m. The rms values falling within the ranges of 50–60, 60–70 and >70 m are indicated by light, medium and dense stippling, respectively.

Rotas de tempestades e teleconexões

1. As rotas de tempestades no Pacífico e Atlântico inicia-se através de ondas estacionárias no leste da Ásia e da América do Norte e termina com uma crista no oeste da costa Norte America e Europa.
2. A posição do “jet stream” sobre japão e os EUA também interfere
3. Atlântico Leste (EA) e Pacific/North American (PNA) → representam os modos de variabilidade
4. os distúrbios podem afetar os bloqueios também

Proposta do Artigo

Identificar os padrões espaciais na ocorrência mudanças mês a mês dos filtros estatísticos de RMS, e associá-los aos padrões de teleconexões na circulação média mensal. Além de compreender melhor a dinâmica entre os distúrbios e média mensal da anomalia da circulação.

Conjunto de Dados

1. U.S. National Meteorological Center
 - a. Altura geopotencial 500 mb e 300mb
 - b. pressão do nível do mar
2. 20°N ao Polo Norte
3. 500 mb e pressão do nível do mar: 1963 a 1981
4. 300 mb: 1964 a 1981

Interpolação Linear

inverno: novembro a março

- a. 500 mb: 95 invernos
- b. 300 mb: 90 invernos

Conjunto de Dados

1. filtro utilizado: filter passa média descrito por Blackmon
 - a. aplicado 2 vezes no dia para o geopotencial e pressão do nível do mar
2. EOF → Autovalores
3. Estatística de correlação de significância com 2 graus de liberdade
 - a. Autovalores
 - b. geopotencial de 500 mb
4. Eliassen-Palm vector (hoskins et al., 1983)
 - a. geopotencial de 300 mb
 - b. diagnósticos somente para processos barotrópicos

Distribuição os autovetores do *RMS bandpass*

corresponde a posição climatológica da maior rota de tempestades

Situação extrema de vórtices na Ásia

Associado a deflexão da rota de tempestades através do mar de Bering, Alasca.

Redução de vórtices no leste do Pacífico

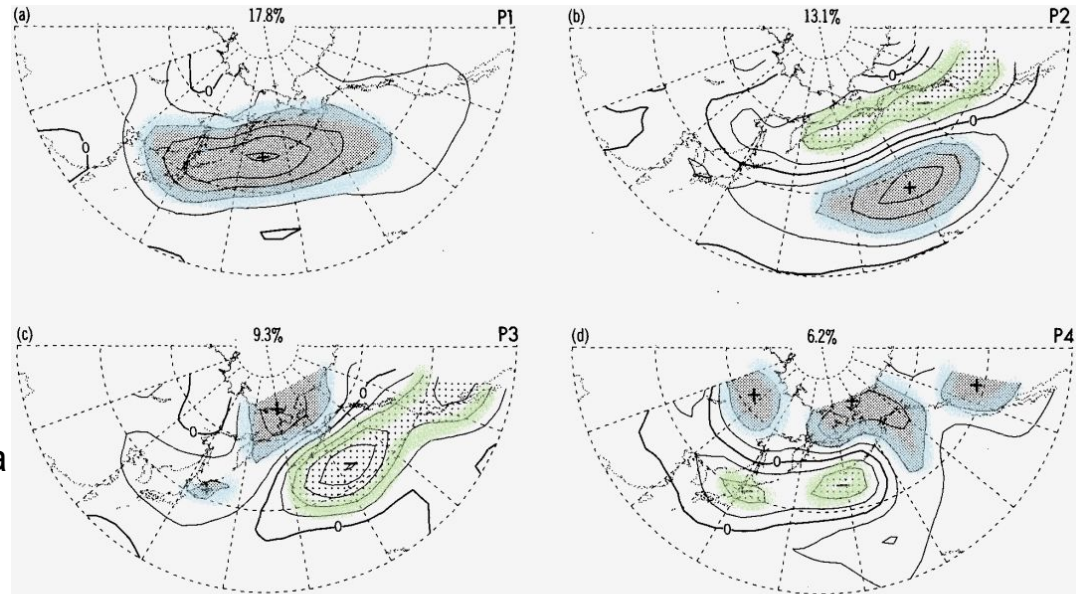


FIG. 2. Distributions of the four leading eigenvectors of the rms of bandpass filtered 500 mb height for the Pacific Basin. Extrema are highlighted by dense or light stippling. The percentage of variance explained by each eigenvector is indicated at the top of the corresponding panel. Arbitrary units.

Padrão Dipolo
rota de
tempestades
padrão mais largo
do padrão de
tempestades

Comparação dos autovetores de *RMS* do Pacífico e Atlântico

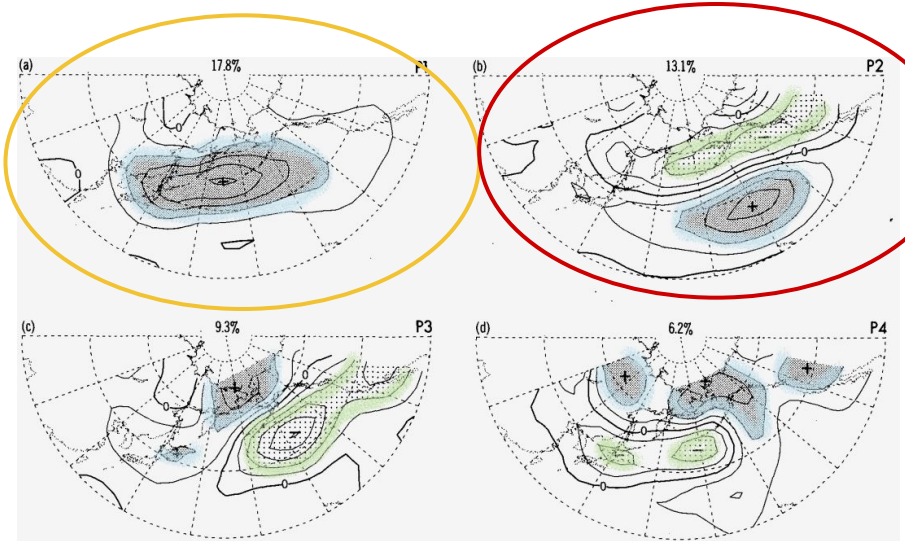


FIG. 2. Distributions of the four leading eigenvectors of the rms of bandpass filtered 500 mb height for the Pacific Basin. Extrema are highlighted by dense or light stippling. The percentage of variance explained by each eigenvector is indicated at the top of the corresponding panel. Arbitrary units.

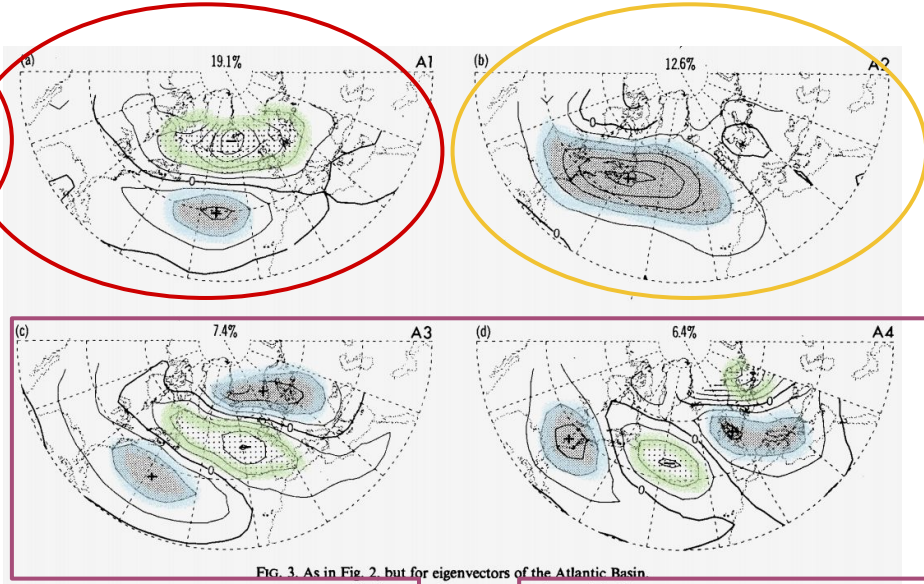
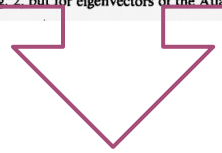


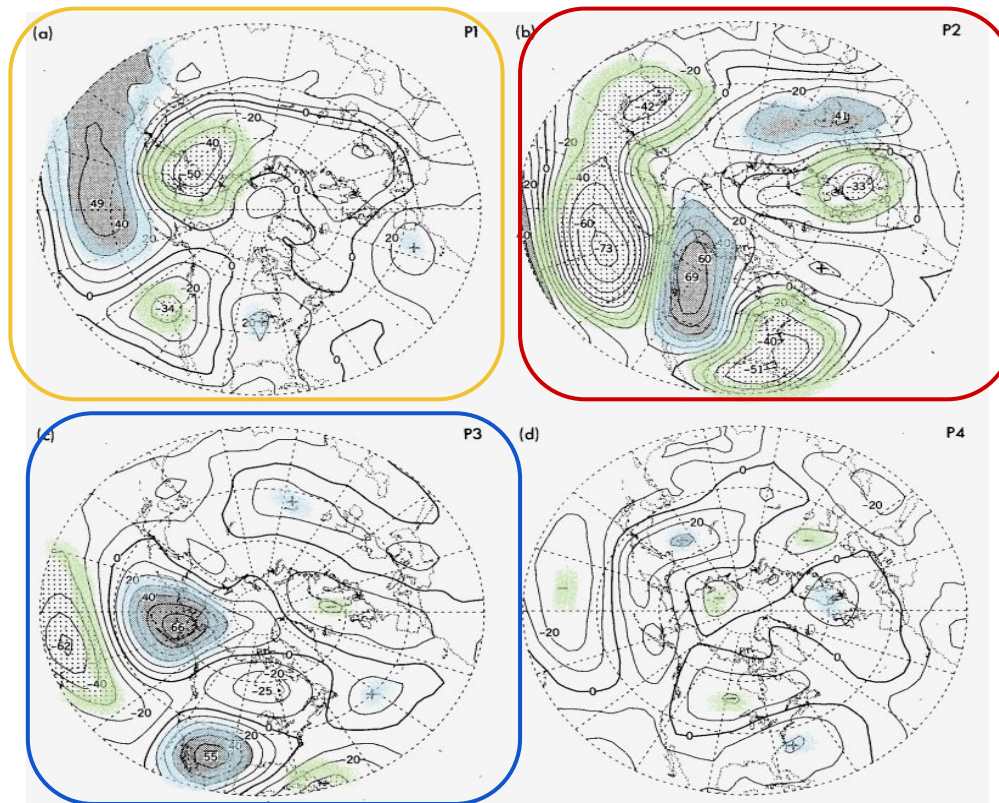
FIG. 3. As in Fig. 2, but for eigenvectors of the Atlantic Basin



Composé de multi centros de ação com distintas polaridades.

Correlação entre autovalores e geopotencial de 500 mb: Pacífico

Dipolo anômalo a oeste



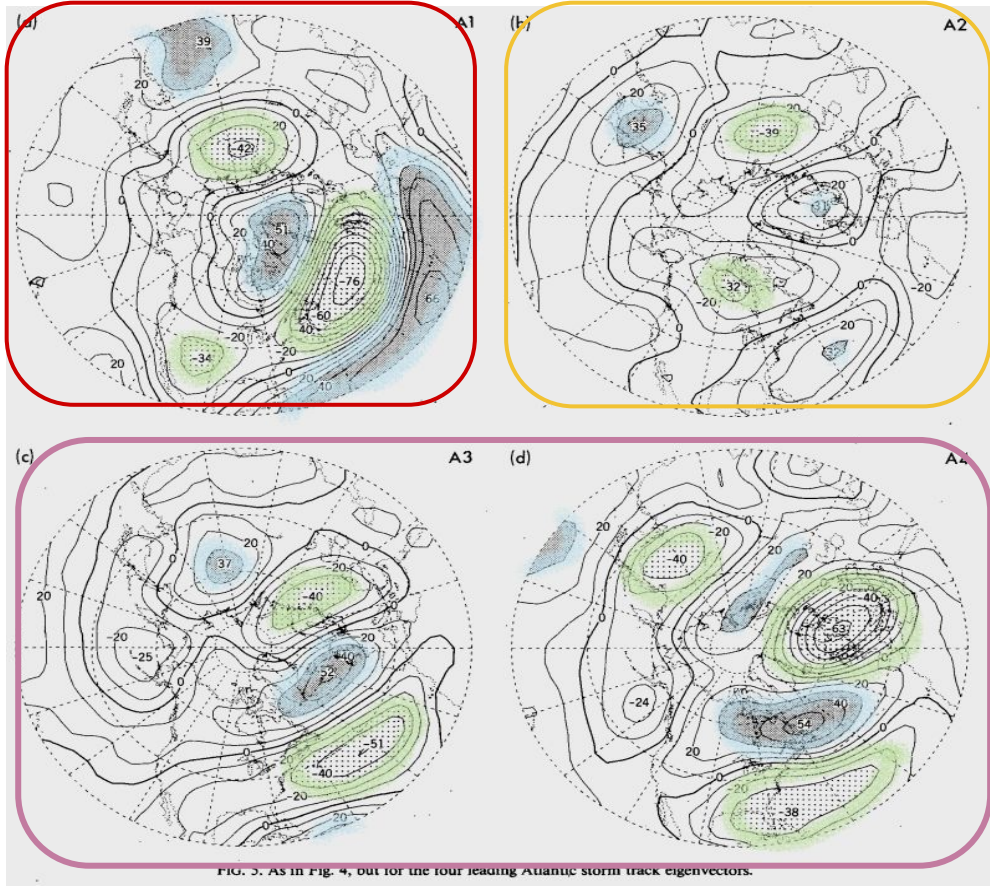
Teleconexão PNA

Bloqueios Aleutas

FIG. 4. Distributions of the correlation coefficients (in percent) between the temporal coefficients of the four leading Pacific storm track eigenvectors and the monthly averaged 500 mb height values at individual grid points. Contour interval: 10%. Regions with correlation values above +30% and below -30% are highlighted by dense and light stippling, respectively.

Correlação entre autovalores e geopotencial de 500 mb: Atlântico

Teleconexão EA



Fraca teleconexão WA

Intensa atividade de vórtices marítimos Forte (Fraca) rota de tempestades coincide com westely (easterly) A4 semelhanças de teleconexão com WA

FIG. 5. As in Fig. 4, but for the four leading Atlantic storm track eigenvectors.

Correlação entre autovalores e geopotencial de 500 mb

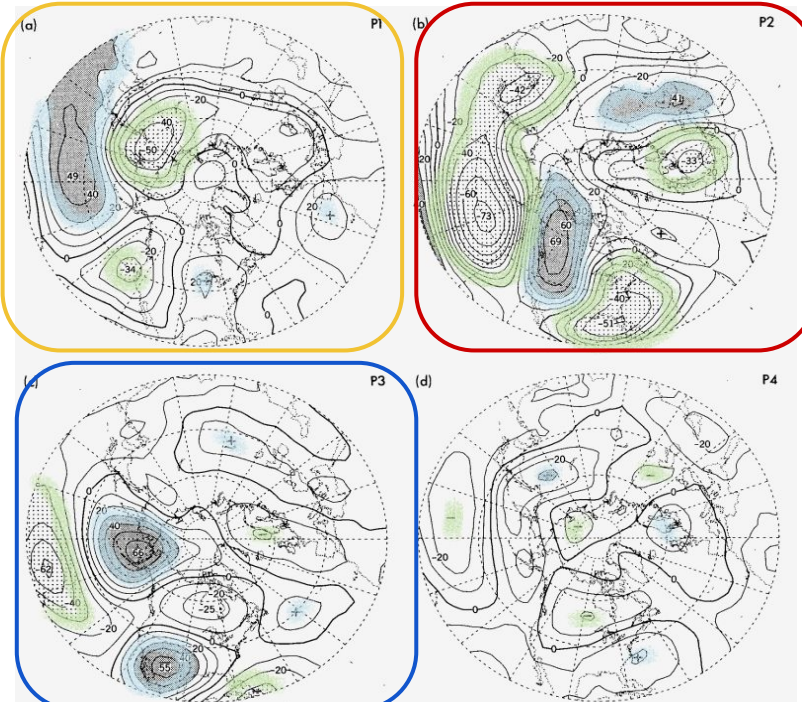


FIG. 4. Distributions of the correlation coefficients (in percent) between the temporal coefficients of the four leading Pacific storm track eigenvectors and the monthly averaged 500 mb height values at individual grid points. Contour interval: 10%. Regions with correlation values above +30% and below -30% are highlighted by dense and light stippling, respectively.

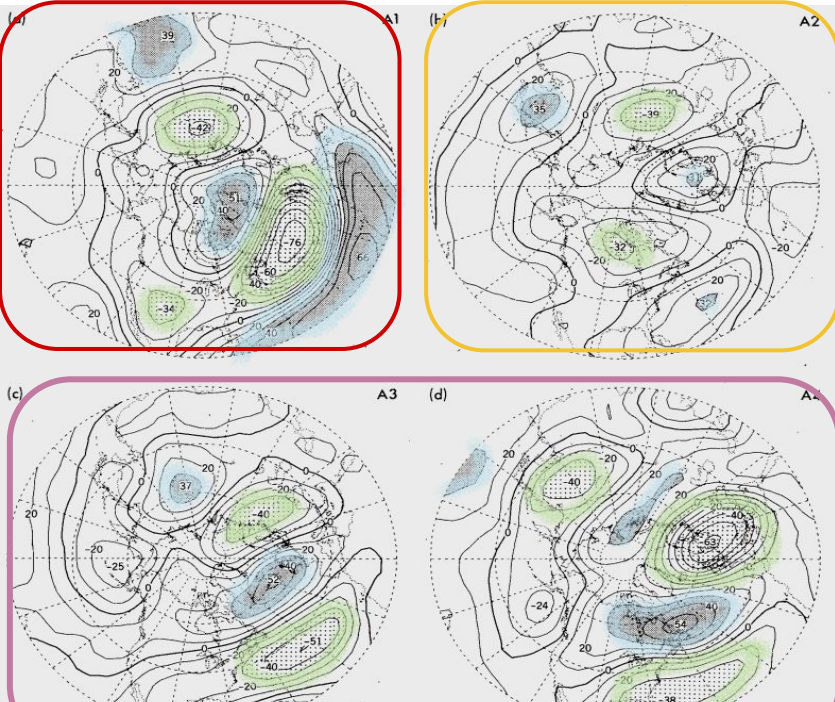


FIG. 5. AS IN FIG. 4, BUT FOR THE FOUR LEADING ATLANTIC STORM TRACK EIGENVECTORS.

P2, A2 e A4 estão correlacionados com o padrão Eurasiático (EU)

Autovalores e padrões de teleconexões

TABLE 1. Correlation coefficients (in percent) between monthly temporal coefficients of leading storm track eigenvectors (P1, P2, A1, A2, A3 and A4) and monthly indices of the western Pacific (WP), Pacific/North American (PNA), eastern Atlantic (EA), western Atlantic (WA) and Eurasian (EU) teleconnection patterns documented in Wallace and Gutzler (1981). Correlations with absolute values below 30% have been omitted from this tabulation.

Teleconnection patterns	Pacific eigenvectors		Atlantic eigenvectors			
	P1	P2	A1	A2	A3	A4
WP	-48					
PNA		+68				
EA			-61		+42	
WA				-30	+30	+50
EU		+41		-39		+32

Interação Dinâmica: rotas de tempestades e médias mensais de circulação

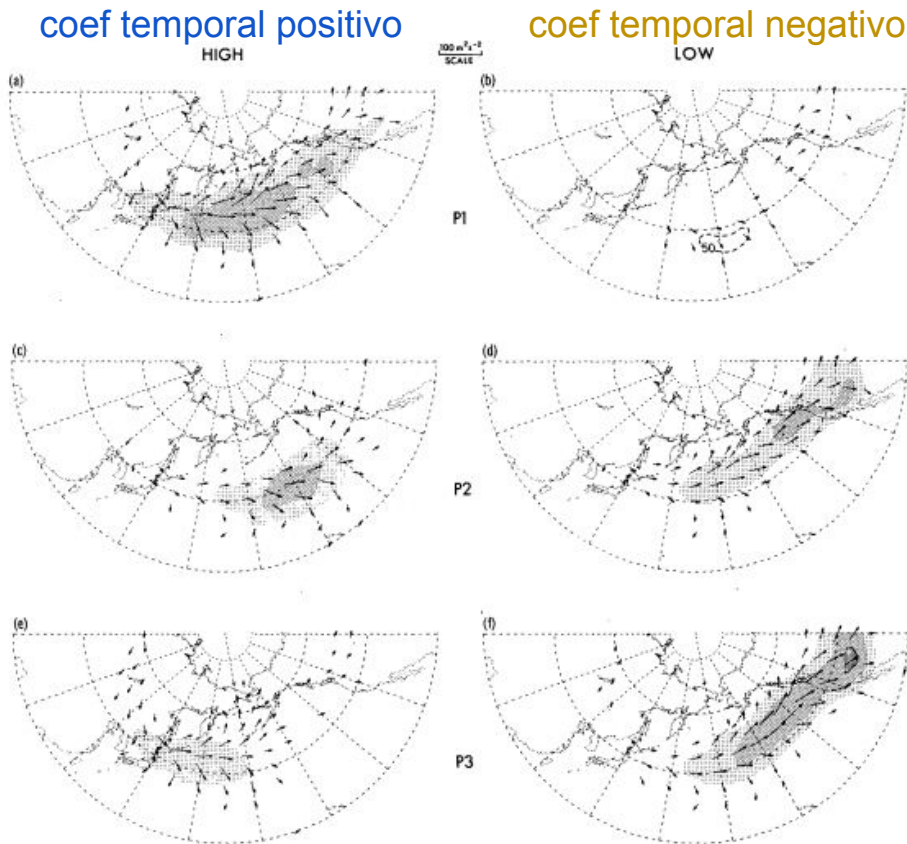


FIG. 9. High composite (left panels) and low composite (right panels) patterns of extended Eliassen–Palm vectors (arrows) and eddy kinetic energy (stippling) at 300 mb for the Pacific storm track eigenvectors P1, P2 and P3. Both quantities are based on geostrophic wind values derived from bandpass filtered geopotential height data. The scale for the arrow lengths is given at the top center of the figure. Eddy kinetic energy values falling within the ranges of 70–90, 90–110 and $>110 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}$ are indicated by light, medium and dense stippling, respectively. The dashed contour in panel (b) correspond to weak kinetic energy values of $50 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2}$.

regiões de aumento da variabilidade da altura geopotencial são caracterizadas por intensa energia cinética de vórtices

Intensa similaridade entre tempo-espaço do RMS e energia cinética apresenta uma robusta descrição das rotas de tempestades em médias latitudes

1. Divergência de E meridionalmente
2. Vórtices induzem acelerações em direção aos Polos

Interação Dinâmica: rotas de tempestades e médias mensais de circulação

coef temporal positivo

coef temporal negativo

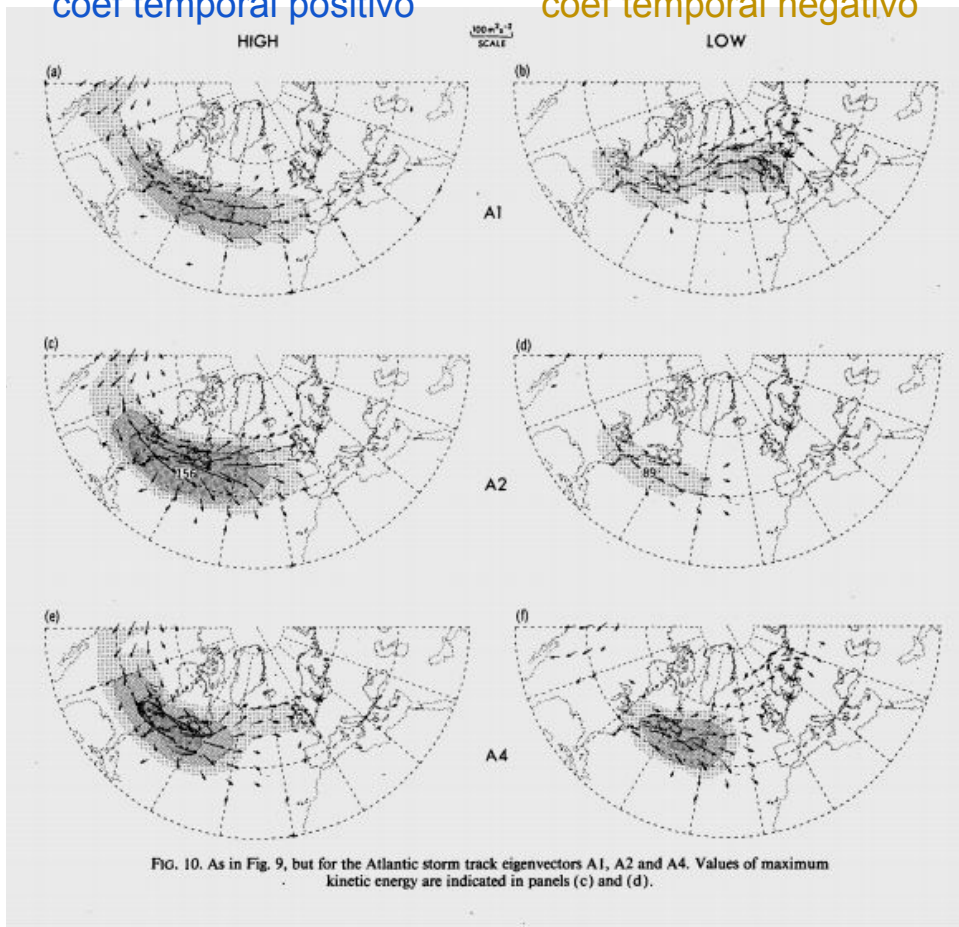


FIG. 10. As in Fig. 9, but for the Atlantic storm track eigenvectors A1, A2 and A4. Values of maximum kinetic energy are indicated in panels (c) and (d).

Interação Dinâmica: rotas de tempestades e médias mensais de circulação

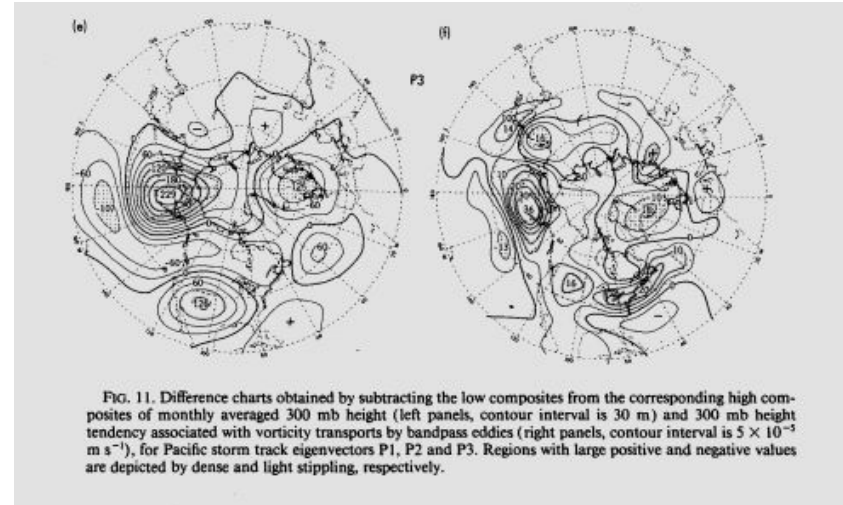
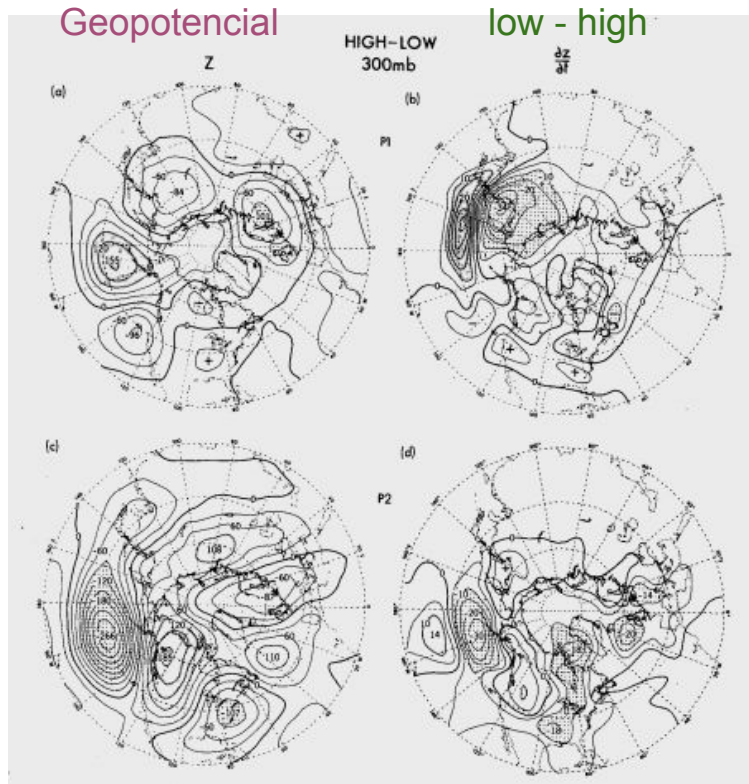


FIG. 11. Difference charts obtained by subtracting the low composites from the corresponding high composites of monthly averaged 300 mb height (left panels, contour interval is 30 m) and 300 mb height tendency associated with vorticity transports by bandpass eddies (right panels, contour interval is $5 \times 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$), for Pacific storm track eigenvectors P1, P2 and P3. Regions with large positive and negative values are depicted by dense and light stippling, respectively.

Interação Dinâmica: rotas de tempestades e médias mensais de circulação

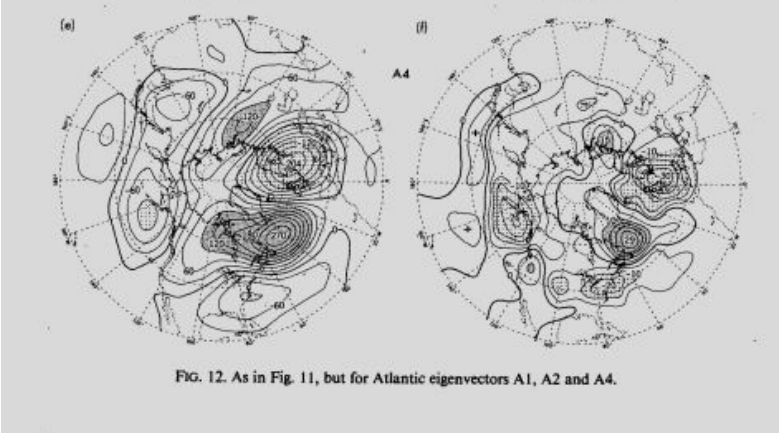
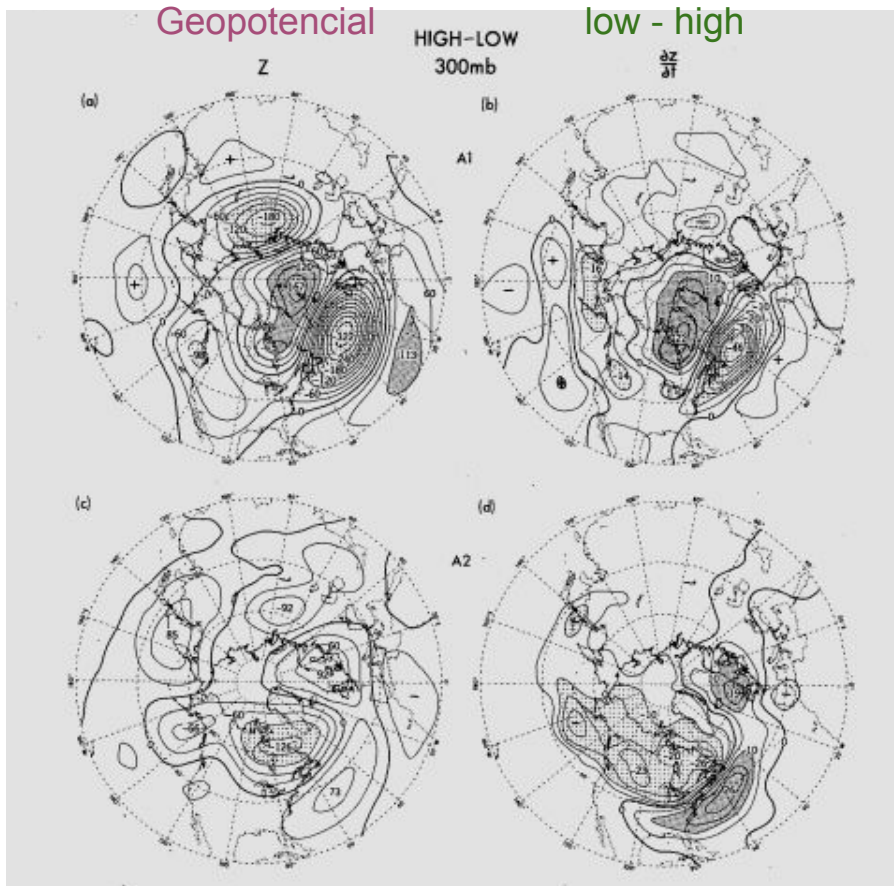
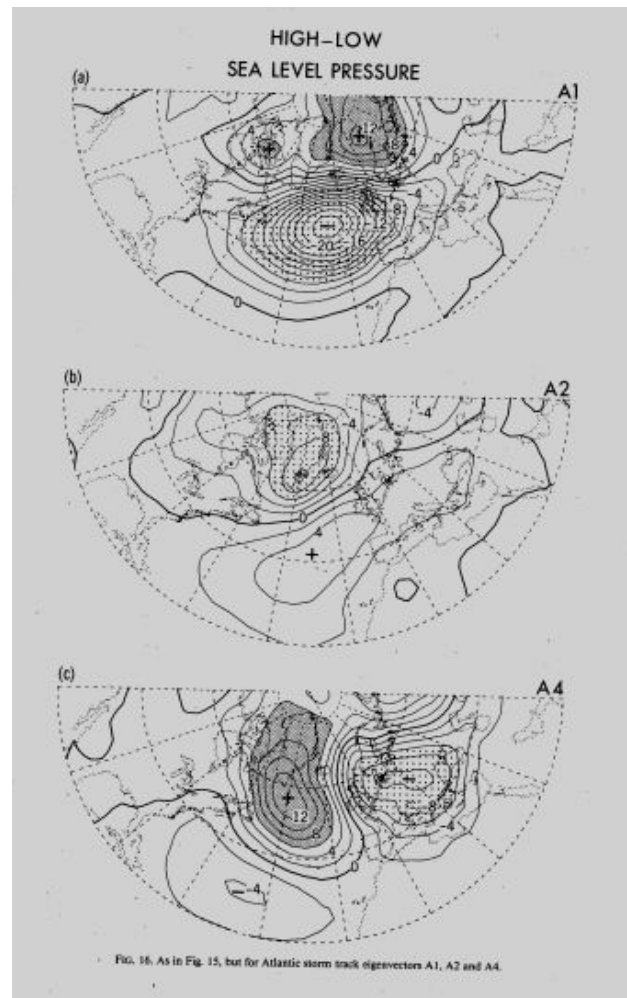
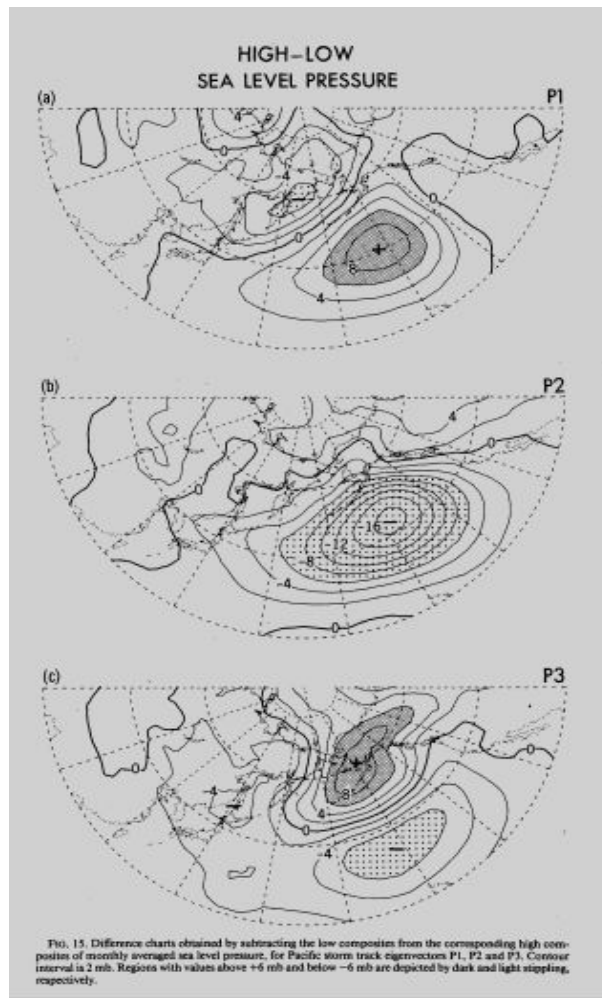


FIG. 12. As in Fig. 11, but for Atlantic eigenvectors A1, A2 and A4.

Mudanças na Circulação no nível do mar estão associadas a variabilidade da rota de tempestades



Conclusão

1. A correspondente correlação entre as rotas de tempestades e o fluxo médio mensal é tão complexa que é possível localizar com dificuldade regiões de aumento de atividade dos vórtices em 500 mb
2. A metodologia adotada talvez não seja a melhor para capturar eventos sinóticos de interesse. Podendo melhorar
 - a. identificar datas específicas de análise;
 - b. manter um único fluxo de configuração;
 - c. padrões característicos de bloqueios.
 - d. análises com Lags e escalas diárias
 - e. análises de várias frequências
3. Eventos associados a componentes de divergência foram negligenciado
4. É necessário mais estudos

Obrigada a todos!